RECME Editorial Smart Smath Alianza ASOCOLME - Grupo Editorial GAIA Revista Colombiana de Matemática Educativa

La generalización en la escuela primaria y su vínculo con el conocimiento matemático para la enseñanza

Hilduara Velasques H; Walter F. Castro; José Wilde Cisneros
sarcavelasquez@gmail.com; walter.castro@udea.edu.co; jose.wilde@gmail.com;
Universidad de Antioquia, Colombia

Resumen

El análisis y reflexión del conocimiento requerido por los profesores de matemática para lograr una enseñanza efectiva es una de las problemáticas de interés en la educación matemática. El propósito de este documento es caracterizar los conocimientos de los profesores necesarios para gestionar idóneamente los aprendizajes de objetos matemáticos específicos. Para ello, presentamos las nociones teóricas del modelo del Conocimiento Didáctico Matemático -CDM. Este modelo interpreta y describe el conocimiento del profesor a partir de tres dimensiones: dimensión matemática, dimensión didáctica, dimensión meta didáctico-matemática. El modelo del CDM aporta un sistema de categorías y subcategorías del conocimiento que el profesor debe conocer, comprender, saber aplicar y valorar. Además, permite el análisis detallado de las prácticas docentes mediante herramientas sustentadas en el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática (EOS).

Palabras clave: *Formación del profesor, conocimiento, conocimiento didáctico matemático, enfoque ontosemiótico, educación matemática.*

Generalization in elementary school and its link to mathematical knowledge for teaching

Abstract

The analysis and reflection of the knowledge required by math teachers to achieve effective teaching are one of the issues of interest in mathematical education. The purpose of this document is to characterize the knowledge of the teachers necessary to properly manage the learning of specific mathematical objects. To do this, we present the theoretical notions of the model of Mathematical Didactic Knowledge -CDM-. This model interprets and describes the teacher's knowledge to from three dimensions: mathematical dimension, didactic dimension, didactic-mathematical goal dimension. The CDM model provides a system of categories and subcategories of knowledge that the teacher should know, understand, know how to apply, and value. Besides, it allows detailed analysis of teaching practices through tools based on the Ontosemiotic Approach to Knowledge and Mathematical Instruction (OSA).

Key words: *Teacher education, knowledge, didactic-mathematic knowledge, ontosemiotic approach mathematics education*

Generalização no ensino fundamental e seu vínculo com o conhecimento matemático para o ensino

Resumo

A análise e reflexão do conhecimento exigido pelos professores de matemática para obter um ensino eficaz são uma das questões de interesse no ensino de matemática. O objetivo deste documento é caracterizar o conhecimento dos professores necessário para gerenciar adequadamente o aprendizado de objetos matemáticos específicos. Para isso, apresentamos as noções teóricas do modelo de Conhecimento Didático Matemático -CDM-. Este modelo interpreta e descreve o conhecimento do professor em três dimensões: dimensão matemática, dimensão didática, dimensão objetivo-didático-matemática. O modelo de CDM fornece um sistema de categorias e subcategorias de conhecimento que o professor deve saber, entender, saber aplicar e valorizar. Além disso, permite a análise detalhada das práticas de ensino por meio de ferramentas baseadas na Abordagem Ontosemiótica do Conhecimento e da Instrução Matemática (AOS).

Palavras-chave: *Formação de professores, conhecimento, conhecimento didático-matemático, abordagem ontosemiótica educação matemática*

1 Introducción

El propósito del *curso* es debatir los conocimientos para la enseñanza de temas relacionados con la generalización en la escuela primaria. Se pretende movilizar tanto aspectos del modelo del conocimiento del profesor como mostrar una herramienta para el análisis didáctico- matemático (Godino, 2011) para poner en cuestión los conocimientos del maestro durante la enseñanza de temas específicos.

El curso se desarrolla en tres momentos: en el primero, se indaga con los participantes sobre la forma en que abordan la generalización de patrones puntuales; en el segundo momento se desarrollan dos tareas de generalización matemática escolar; y en el tercer se relacionan la generalización con el modelo del conocimiento matemático para la enseñanza.

2 Marco Teórico

El estudio del conocimiento que deben tener los maestros para la enseñanza de las matemáticas ha sido un asunto de reflexión e investigación. Investigadores como (Shulman, 1986, 1987; Ball, 2000; Ball, Hill, & Bass, 2005; Ball, Lubienski, & Mewborn, 2001; Godino, 2009, 2011; Godino, Batanero, & Font, 2007; Gómez, 2007; Hill, Rowan & Ball, 2005; Ponte, 2012; Ponte & Chapman, 2008) han propuesto, desde diversas perspectivas epistemológicas del conocimiento matemático y de la educación matemática, diferentes modelos que han permitido describir, valorar y guiar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK), propuesto por Shulman (1987) ha servido de referencia para otros trabajos de investigación como los de Ball (2000); Ball et al., (2001) quienes han introducido la noción de "conocimiento matemático para la enseñanza" (MKT)[1]. Hill, Ball y Schilling (2008) definen el conocimiento matemático para la enseñanza como "el conocimiento matemático que utiliza el profesor en el aula para producir instrucción y desarrollo en el alumno" (p. 374). Es aquel conocimiento que caracteriza al maestro que enseña matemáticas "Tal conocimiento no es algo que tendría un matemático en virtud de haber estudiado matemáticas avanzadas… más bien es un conocimiento especial para la enseñanza de las matemáticas" (Ball et al., 2001, p. 448).

El equipo de investigación de Ball et al., (2005) establece dos categorías del Conocimiento Matemático para la Enseñanza: el Conocimiento del Contenido y Conocimiento Pedagógico del Contenido; en la primera categoría se ubican, Conocimiento Común del Contenido (CCK), Conocimiento Especializado del Contenido (SCK), y Conocimiento en el Horizonte Matemático. En la segunda categoría se ubican tres tipos de conocimiento: el Conocimiento del Contenido y los Estudiantes (KCS), el Conocimiento del Contenido y la Enseñanza (KCT), y el Conocimiento del Currículo. En la Figura 1 se aprecian estas categorías de conocimiento. Sin embargo, este modelo no ofrece herramientas explícitas para el análisis y articulación entre estas categorías de conocimiento.

En el curso se propone articular y conectar las herramientas en el marco de una temática específica de interés, en este caso, la generalización matemática escolar en el nivel de primaria.

En la investigación (Hill et al., 2005) sobre la influencia del conocimiento matemático para la enseñanza, en el desempeño de los estudiantes, se afirma "…el conocimiento del contenido juega un papel fundamental incluso en la enseñanza de contenidos elementales de matemáticas" (p. 399). La manifestación de estos conocimientos, pueden evidenciarse en la manera como los niños abordan situaciones de generalización en diferentes contextos matemáticos, así como en los conocimientos requeridos por el maestro para la enseñanza de los procesos de generalización matemática escolar.

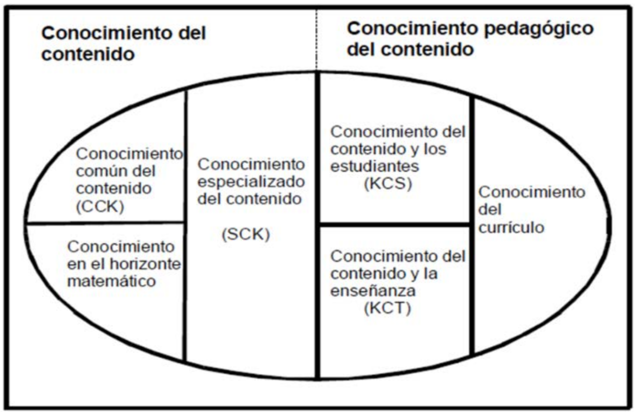


Figura 1: Conocimiento matemático para la enseñanza (MKT) (Hill et al., 2008, p. 377)

[1] Mathematical Knowledge for Teaching (MKT)

Los estudiantes de secundaria tienen dificultades con el aprendizaje del álgebra por la forma como se aborda en el currículo escolar, que se caracteriza por la presencia de fórmulas y procedimientos sintácticos que parecen carentes de significado para los niños (Carraher, Martínez & Schliemann, 2008; Mason, 1996; Molina, 2006; Molina, Castro & Castro, 2009; Godino, Castro, Ake & Wilhelmi, 2012) y que manifiestan una ruptura con la experiencia aritmética de los niños. Estas dificultades tienden a subsanarse mediante el estudio temprano del álgebra en la primaria (Derry, Wilsman & Hackbarth, 2007; Strother, 2011) enfatizando en procesos de generalización, búsqueda de patrones y regularidades, modelación, y representación de diferentes contextos matemáticos (Godino & Font, 2003).

Mason (1996) argumenta a favor de la introducción del álgebra en la escuela primaria, al reconocer que los estudiantes tienen capacidades naturales de generalización y habilidades para expresar patrones de formación, de modo que el desarrollo del razonamiento algebraico depende, esencialmente, del tratamiento que se da al álgebra desde los primeros grados. Diversos estudios (Blanton & Kaput, 2006; Molina, 2006) coinciden en que el álgebra puede enseñarse a partir de los primeros grados escolares y puede servir como una preparación para el estudio del álgebra en grados superiores, y exponen el caso de la generalización como un enfoque a través del cual se hace factible esta propuesta. Otros enfoques son: la resolución de problemas, la modelación y la función.

Lee (1996) afirma "No es difícil demostrar que la función, la modelación, y la solución de problemas son todas actividades de generalización, que el álgebra y todas las matemáticas tratan con generalización y patrones" (p. 102). Cuando los estudiantes producen una expresión o representación sucinta a partir de la comprensión que tienen, hay generalización. Carraher et al., (2006) presentan la generalización como una actividad intelectual que realizan los sujetos habitualmente y que consiste en detectar regularidades y generar una expresión para éstas. La expresión puede ser verbal, simbólica, icónica o gráfica.

Stacey (1989) hace una distinción entre la generalización cercana, que consiste en la identificación de un patrón a partir de una estrategia de conteo, un dibujo o una tabla; y la generalización lejana, que se caracteriza por la identificación de una regla general, independiente del caso que se considere.

Godino, Rivas, Castro & Konic (2008); Castro, Godino & Rivas (2011) proponen una herramienta de análisis epistémico de las tareas, que tiene tres objetivos: El primero, explorar objetos y significados puestos en juego en la solución de una tarea; el segundo, identificar posibles conflictos de significado y predecir dificultades y errores que podrían surgir en las soluciones que los estudiantes brindarían a la tarea, y el tercero, explorar cómo el uso de las entidades primarias (Godino, Batanero & Font, 2007) permite predecir e identificar conflictos potenciales. Esta herramienta favorece dar una mirada tanto a los elementos primarios de significado como a los conflictos que se ponen en juego en la solución de una tarea matemática y que se manifiestan durante la actividad generada con motivo de su solución.

3 Metodología

Las actividades durante el curso se desarrollan en tres momentos; en el primero se proponen dos tareas de generalización matemática, una vez los participantes las resuelvan, se formulan cuestionamientos sobre los conocimientos requeridos por el maestro para su enseñanza y se resaltan los posibles conflictos entre las soluciones de los niños y las de los maestros.

En el segundo momento los participantes resuelven dos tareas matemáticas de generalización y a continuación, se ponen en cuestión las tres categorías del conocimiento del maestro, en torno a las soluciones dadas por los participantes.

En el tercer momento se incluyen soluciones dadas por niños de escuela elemental y por maestros en formación, que favorecen la discusión de las posibles dificultades del aprendizaje de este tema en particular.

Las reflexiones se orientan hacia el establecimiento de algunas relaciones entre tres de las categorías de conocimiento (MKT): el Conocimiento Especializado del Contenido (SCK), el Conocimiento del Contenido y los Estudiantes (KCS) y el Conocimiento del Contenido y la Enseñanza (KCT). Mediante la propuesta de análisis didáctico de Godino (2011) se articulan las tres categorías donde el conflicto de significado (Godino et al., 2007) orienta el análisis de las tareas.

3.1 *Primer momento*

Tarea 1. Observa la siguiente secuencia de figuras:

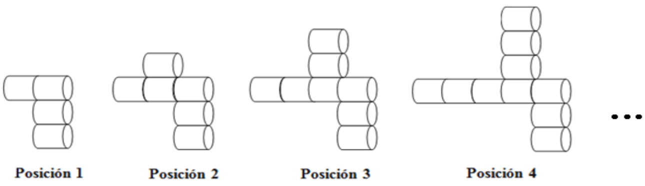


Figura 5: Secuencia de cilindros

Dibuja la figura de la quinta posición

¿Cuántos cilindros conforman la figura de la octava posición?, explica tu respuesta

¿Cómo encontrarías la cantidad de cilindros que están en una posición cualquiera?

¿Existe una configuración que contenga 25 cilindros?

¿En cuál posición está la configuración que contiene 30 cilindros?

Tarea 2. Encuentre el patrón de formación de los números que se dan a continuación, y escriba los tres números siguientes: 32, 16, 8, 4, 2, 1,…

3.2 *Segundo momento*

Tarea 3. Discutir la regla para construir triángulos a partir de una configuración y de una condición dada[2].

Con tres palillos o palos de helado se forma un triángulo de tal manera que para cada lado se utilice sólo un palillo, como se muestra en la Figura 3.

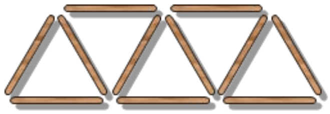
Ahora, utilizando uno de los lados del triángulo armado, construir otro triángulo, pero usando dos palillos cada vez (un palillo es un lado de la figura en forma de triángulo), como se exhibe en la Figura 4.

Algunos cuestionamientos son:

1. ¿Cuántos palillos se necesitan para armar 10 triángulos? ¿Para armar 20 triángulos? ¿Para armar 32?
2. ¿Cómo saber cuántos palillos se requieren para construir 100 triángulos con las características dadas? Sin necesidad de hacer los triángulos. ¿Qué procedimiento se puede seguir?

En la Figura 5 se observa otra construcción alterna de triángulos, la cual pretende problematizar la tarea, en tanto que es posible construir un triángulo usando tan solo un palillo. Esto se puede ver en

Figura 4: Construcción de un triángulo con tres palillos



4: Una forma de construcción de triángulo

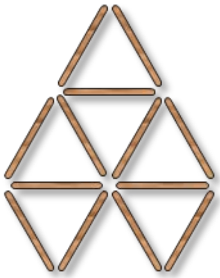


Figura 4: Otra forma de construcción de triángulos

la parte inferior de la Figura 4, con lo cual se altera la regla propuesta inicialmente.

Tarea 4. A partir de la secuencia de la Figura 6, construya las dos posiciones siguientes.

Identifique el patrón de formación de la secuencia.

¿Cómo se puede expresar simbólicamente la regla de formación de la secuencia?

¿Cuántas fichas corresponden a la posición 10?, realiza esta operación sin considerar individualmente la cantidad de fichas correspondientes a las posiciones 4 al 9.

¿Cómo se puede expresar la cantidad de fichas ubicadas en la posición n?

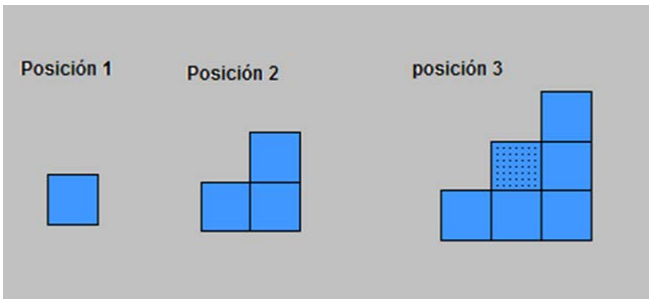


Figura 6: Secuencia de cuadrados

A partir de la posición 2, con la misma cantidad de fichas de cada posición y conservando la configuración, construya las formas rectangulares como se aprecia en la Figura 7.

¿Cuáles son las dimensiones de cada rectángulo obtenido?

¿Cuáles son las dimensiones del rectángulo en la posición 10?

¿Cómo varía el área del rectángulo en cada una de las posiciones?

[2] Ejercicio tomado de Mora (2012)

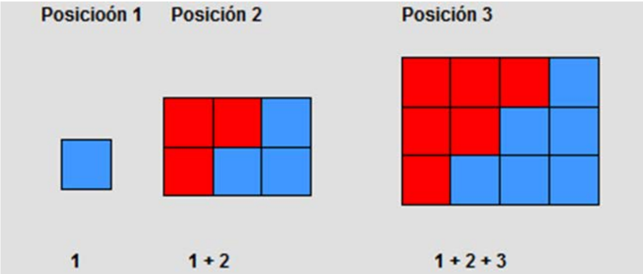


Figura 8: Formas rectangulares

¿Cuál es la expresión algebraica que representa las dimensiones del rectángulo ubicado en la posición n?

Si B representa la base y H representa la altura, calcule el área del rectángulo ubicado en la posición n.

Se indaga con los participantes sobre los conocimientos que debe tener el maestro para abordar dicha tarea, las dificultades que puede manifestar el estudiante en la solución y los posibles conflictos que se presentan en su enseñanza.

3.3 *Tercer momento*

Tarea 5. Encuentra el patrón de formación de los números que se dan a continuación, y escribe los que faltan

Se analiza algunas de las soluciones que niños de 4° grado dan a la tarea.

En las Figura 9 y 10 se muestra cómo estudiantes completan las casillas que faltan en la secuencia, los niños identifican el patrón de formación en el sentido derecho de la secuencia y completan los números que faltan después del número 40, excepto la última casilla, donde se deduce que, para los niños,

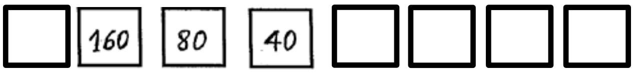


Figura 9: Secuencia numérica

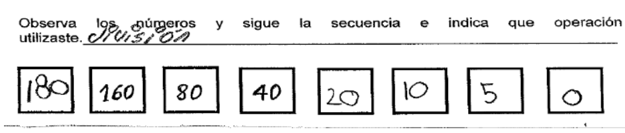


Figura 10: Solución de estudiante 2

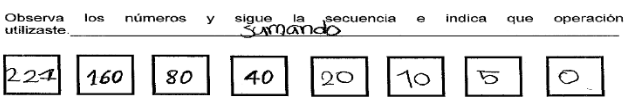
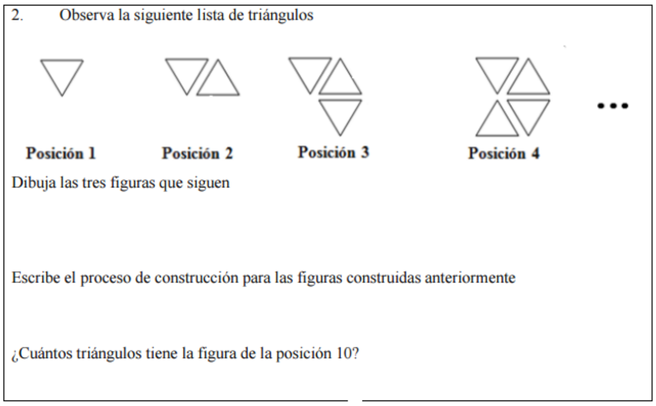


Figura 11: Solución de estudiante 1


2. Observa la siguiente lista de triángulos

Posición 1 Posición 2 Posición 3 Posición 4 ...

Dibuja las tres figuras que siguen

Escribe el proceso de construcción para las figuras construidas anteriormente

¿Cuántos triángulos tiene la figura de la posición 10?

Figura 7: Secuencia pictórica

el número 5 no tiene mitad, por lo tanto lo representan con "0"; pero en la primera casilla, donde requería del proceso de reversibilidad "el doble de", los niños manifiestan dificultades para identificar el número que corresponde a esta casilla, parece que no pueden calcular el doble de 160 o no identifican la operación "inversa".

Tarea 6. En esta tarea[3] se aprecian tres cuestiones: dibujar, explicar a partir de la descripción de un procedimiento, y determinar cantidad

Las respuestas se caracterizan porque los niños adicionan triángulos para "hacer un círculo" y aquí se aprecian dos tipos de respuestas: el primero sugiere que, al completar el círculo, la secuencia termina; mientras que el segundo sugiere que, al completar el círculo, la secuencia sigue, y se continúa agregando junto a un triángulo del "círculo" (Tabla 1).

Para la respuesta del primer tipo, David sugiere que puede seguir añadiendo triángulos al extremo izquierdo, desde la posición séptima. Para la respuesta del segundo tipo, Jhony afirma que "debe seguir… pero no sabe cómo", mientras que Camilo afirma que ahí termina la secuencia como la había considerado y, por lo tanto, cualquier posición pedida, a partir de la sexta, contiene la misma cantidad de triángulos de la sexta posición.

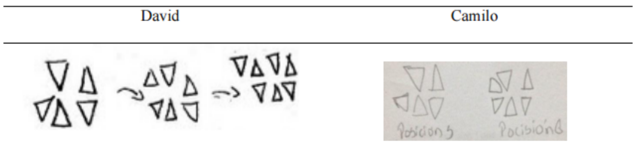


Figura 12: Secuencia de triángulos

[3] Tomada de la tesis de maestría titulada "Maneras de generalizar patrones lineales a partir de secuencias pictóricas por estudiantes de quinto grado", de Sebastián Cuartas C. Universidad de Antioquia.

4 Conclusiones

Durante las discusiones y análisis que se proponen en el curso, se espera que el maestro reflexione no solo sobre el conocimiento del contenido, sino sobre los conocimientos que se requieren para la enseñanza. Se espera que los maestros de matemáticas, en formación inicial y continuada, logren reconocer la complejidad del entramado de conocimientos que se requieren para la planeación y desarrollo de las tareas matemáticas para la enseñanza de temas específicos.

Vía el uso de la herramienta de análisis epistémico y didáctico, los maestros pueden no solo anticipar los posibles conflictos de significado que emergen durante la solución de tareas matemáticas por parte de los estudiantes sino prever la complejidad del proceso de enseñanza. La identificación de conflictos de significado puede ser una herramienta para movilizar tres tipos de conocimiento: conocimiento matemático para la enseñanza; el conocimiento del contenido y la enseñanza, y el conocimiento del contenido y los estudiantes.

Las discusiones y análisis anteriores favorecen poner en cuestión la generalización matemática escolar como una vía de introducción del álgebra elemental en la escuela primaria, además de poner en cuestión los tres tipos de conocimientos planteados en el modelo de Hill et al., (2008). Un cambio en la concepción formalista de la generalización, el reconocimiento de los conflictos de significado y la relación entre los tres tipos de conocimiento planteados en este modelo ayudaría a que los maestros mejoren el diseño instruccional de tareas y la gestión de aula de actividades matemáticas.

Los niños pueden presentar dificultades en el aprendizaje, debido a la complejidad del conocimiento matemático, a las creencias epistemológicas de los maestros y al diseño instruccional de actividades de aprendizaje que se proponen sin efectuar un análisis epistémico y de reconocimiento de conflictos de significado. Las soluciones dadas por los maestros son solo una parte del trabajo de diseño instruccional que un maestro debe contemplar. Consideramos que los conflictos de significado pueden relacionar las tres categorías de conocimiento matemático para la enseñanza: Conocimiento del Contenido y los Estudiantes (KCS), el Conocimiento del Contenido y la Enseñanza (KCT) y el Conocimiento Especializado (CSK).

La discusión de tareas de generalización y su ampliación epistémica ayuda a reconocer la complejidad de la actividad matemática, aún en casos aparentemente sencillos de reconocimiento de patrones o de reglas, asociadas al análisis de la validez de esta, por parte de los estudiantes.

Aún en actividades matemáticas aparentemente sencillas se manifiesta la complejidad de la estructura del conocimiento matemático y la necesidad de un "conocimiento matemático para la enseñanza". Es deseable por tanto generar oportunidades de formación continuada de maestros, donde se reflexione sobre los conocimientos que se requieren para asumir el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Se requiere diseñar e implementar instrumentos que permitan valorar los conocimientos del maestro, para generar procesos de transformación de las prácticas en la escuela. El análisis del conocimiento matemático para la enseñanza de los procesos del maestro que enseña matemáticas puede contribuir al diseño de programas de formación de maestros, a la implementación de normas y de políticas educativas que podrían ayudar a mejorar el proceso de formación matemática de los niños.

5 Referencias y bibliografía

Ball, D. (2000). Bridging practices: Intertwining content and pedagogy in teaching and learning to teach. *Journal of Teacher Education*, 51, 241-247.

Ball, D., Hill, H. & Bass, H. (2005). Knowing mathematics for teaching: ¿Who know mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? *American Educator*, 29(1), 14-46.

Ball, D., Lubienski, S. & Mewborn, D. (2001). Research on teaching mathematics: The unsolved problem of teachers' mathematical knowledge. En V. Richardson (Ed.), *Handbook of research on teaching* (4th ed., pp. 433-456). Washington, DC: American Educational Research Association.

Blanton, M. & Kaput, J. (2006). Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 36(5), 412-446.

Carraher, D., Martínez, M. & Schliemann. A. (2008). Early algebra and mathematical generalization. *ZDM Mathematics Education*, 40, 3-22.

Castro, W. F., Godino, J. D. & Rivas, M. (2011). Razonamiento algebraico en educación primaria: Un reto para la formación inicial de profesores. *Revista Unión*, 3,73-88.

Derry, S., Wilsman, M. & Hackbarth, A. (2007). Using contrasting case activities to deepen teacher understanding of algebraic thinking and teaching. *Mathematical Thinking and Learning*, 9(3), 305-329.

Godino, J. (2011). Indicadores de la Idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática. CIAEM*. Recife, Brasil.

Godino, J. (2009). Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. *Iberoamericana de educación matemática*, 20, 13-31.

Godino, J., Batanero, C. & Font, V., (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*,39(1), 127-135.

Godino, J., Castro, W., Ake L. & Wilhelmi, M (2012). Naturaleza del Razonamiento Algebraico Elemental. *Revista Bolema*, 26 (42), 483-511.

Godino, J. D. & Font, V. (2003). *Razonamiento algebraico y su didáctica para maestros*. Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada. Disponible en: http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/7_Algebra.pdf (2012, 27 de junio).

Godino, J. D., Rivas, M., Castro, W. F. & Konic, P. (2008). Epistemic and cognitive analysis of an arithmetic-algebraic problem solution. In ICME 11. Morelia: ICME. Topic Study Group 27, *Mathematical Knowledge for Teaching. Monterrey*, Mexico. Recuperable en http://tsg.icme11.org/document/get/391.

Gómez, P. (2007). *Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria*. Universidad de Granada.

Hill, H., Ball, D. & Schilling, S. (2008). Unpacking “pedagogical content knowledge”: Conceptualizing and measuring teachers’ topic-specific knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), 372-400.

Hill, H., Rowan, B. & Ball, D. (2005). Effects of Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching on Student Achievement. *American Educational Research Journal*, 42, 371. Disponible en: http://aer.sagepub.com/content/42/2/371. (2012, 18 de agosto).

Lee, L. (1996). An initiation into algebraic culture through generalization activities. In N. Bednarz, C. Kieran, & L. Lee (Eds.), *Approaches to algebra* (pp. 87-106). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.

Mason, J. (1996). Expressing generality and roots of algebra. Approaches to algebra: Perspectives for Research and Teaching. C. K. Nadime Bednarz, Lesley Lee. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers: 65-86.

Molina, M. (2006). *Desarrollo de pensamiento relacional y comprensión del signo igual por alumnos de tercero de educación primaria*. [Tesis doctoral]. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada.

Molina, M., Castro, E. & Castro, E. (2009). Elementary students’ understanding of the equal sign in number sentences. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7(1), 341-368.

Mora, L. (2012). *Algebra en primaria*. Convenio MEN Universidad Pedagógica Nacional. Colombia.

Ponte, J. & Chapman, O. (2008). Preservice mathematics teachers’ knowledge and development. En L. D. English (Ed), *Handbook of International Research in Mathematics Education –Second Edition* (pp. 225-263). Nueva York, Estados Unidos: Routledge.

Ponte, J. (2012). Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas. En N. Planas (Ed.), *Teoría, crítica y Práctica de la educación matemática*, 93-98.

Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.

Stacey, K. (1989). Finding and using patterns in linear generalizing problems. *Educational Studies in Mathematics*, 20(2), 147-164.

Strother, S. A. (2011). *Algebra knowledge in early elementary school supporting later mathematics ability* (Tesis doctoral). Louisville, KY: Universidad de Louisville.

Como citar este artículo:

Velasques H., Hilduara; Castro, W. F.; Cisneros, J. W. (2019). La generalización en la escuela primaria y su vínculo con el conocimiento matemático para la enseñanza. *RECME-Revista Colombiana de Matemática Educativa.* 4 (1), pp. 3-9.

Presentado: 15/marzo/2019
Aprobado: 01/diciembre/2019
Publicado: 30/diciembre/2019